



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07044250 A**

(43) Date of publication of application: **14.02.95**

(51) Int. Cl.

G05F 1/613
H02J 1/00
H02M 7/06
H02M 7/217

(21) Application number: **05191329**

(22) Date of filing: 02.08.93

(71) Applicant: **NIPPON DENNETSU CO LTD**

(72) Inventor: FUKAZAWA KATSURO
MOMOSE IWAO

(54) DC POWER SUPPLY CIRCUIT

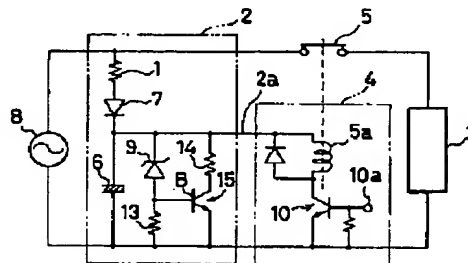
accident caused by local overheat can be prevented.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

PURPOSE: To prevent the concentration of heat generation when an external load current is decreased by forming a voltage dividing circuit with a Zener diode and a voltage dividing resistor and controlling the base voltage of a transistor serially connected with an internal load resistor.

CONSTITUTION: The voltage dividing circuit serially connecting a Zener diode 9 and a voltage dividing resistor 13 and a circuit serially connecting an internal load resistor 14 and a transistor 15 are connected parallelly to a smooth capacitor 6. When no current flows to a relay coil 5a of a relay driving circuit 4, a current to flow to the Zener diode is increased. At the same time, the base voltage of the transistor 15 is increased, and a current to flow to the internal load resistor 14 is increased. Then, the voltage of an output line 2a is kept constant, and a current flowing to the relay coil 5a is distributed into the current to flow to the Zener diode and the collector current to flow to the internal load resistor 14. Therefore, when the external load current is decreased, the current of the Zener diode is decreased, and the



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-44250

(43) 公開日 平成7年(1995)2月14日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 5 F 1/613	3 1 0	4237-5H		
H 0 2 J 1/00	3 0 6 F	7509-5G		
H 0 2 M 7/06	A	9180-5H		
7/217		9180-5H		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-191329

(22) 出願日 平成5年(1993)8月2日

(71) 出願人 390008497

日本電熱株式会社

東京都大田区大森西1丁目1番1号

(72) 発明者 深沢 勝郎

長野県南安曇郡豊科町大字豊科500番1号

日本電熱株式会社内

(72) 発明者 百瀬 巖

長野県南安曇郡豊科町大字豊科500番1号

日本電熱株式会社内

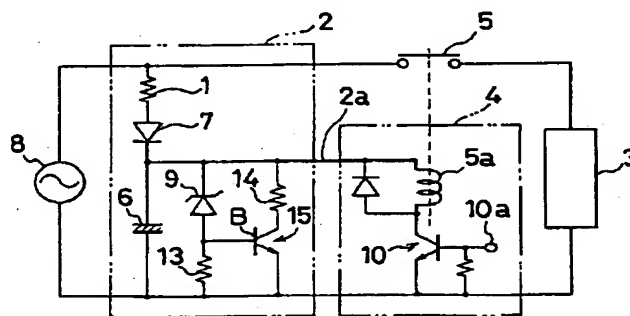
(74) 代理人 弁理士 小川 信一 (外2名)

(54) 【発明の名称】 直流電源回路

(57) 【要約】

【目的】 外部負荷電流が減少したときにツェナーダイオードに流れる電流を低減し、発熱が一定所に集中することを防止した直流電源回路を提供する。

【構成】 交流電源8に、抵抗1からなる電圧降下素子、整流用ダイオード7及び平滑コンデンサ6を接続し、平滑コンデンサ6と外部負荷4との間に、ツェナーダイオード9と分圧抵抗13とからなる分圧回路と、内部負荷抵抗14とトランジスタ15とを直列接続した回路とを接続し、分圧回路の分圧電圧をベースBに与えるようにした。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 抵抗又はコンデンサからなる電圧降下素子、整流用ダイオード及び平滑コンデンサによって形成した整流回路を、交流電源に並列に接続し、前記平滑コンデンサと並列に接続した定電圧回路を、ツェナーダイオードと分圧抵抗とを直列に接続した回路と、内部負荷抵抗とトランジスタとを直列に接続した回路とを並列に接続すると共に、前記トランジスタのベースを、ツェナーダイオードと分圧抵抗との結合部分に接続し、ツェナーダイオードを流れる電流によって前記内部負荷抵抗に流れる電流を制御するように形成し、前記電圧回路に並列して外部負荷を接続するようにした直流電源回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、交流電源から電圧降下素子及び整流用ダイオードを使用して直流を得る直流電源回路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えば電気カーベットのヒーター電源をオンオフしたり、LED点灯回路などに使用する直流電源回路は、商用交流電源を用い、抵抗やコンデンサにより電圧を降下させ、ダイオードで整流し、平滑コンデンサによって平滑化した電圧をツェナーダイオードにより一定電圧とするものが一般に知られている。以下従来の直流電源回路を、例えば電気カーベットのヒーターやLEDなどをオンオフする制御回路に使用する直流電源回路によって説明する。

【0003】図4は、電圧降下用素子に抵抗1を使用した従来の直流電源回路2を使用し、ヒーターやLEDなどの負荷3に流れる電流を、リレー駆動回路4によりリレースイッチ5によりオンオフして制御する回路を示したものである。前記直流電源回路2は、前記抵抗1と平滑コンデンサ6と整流ダイオード7とを直列に接続した回路を商用交流電源8に接続し、前記平滑コンデンサ6の両端に並列にツェナーダイオード9を接続し一定電圧として出力するようにしている。

【0004】前記リレー駆動回路4は、リレースイッチ5のリレーコイル5aと、これに直列接続したスイッチ用トランジスタ10とで構成したものであり、制御信号入力端子10aに接続した制御信号出力回路（図示せず）から出力される制御信号によりリレーコイル5aに流れる電流をオンオフするものである。前記制御信号出力回路は、例えば負荷3がヒーターであり、その温度が設定温度以上ならばリレースイッチ5をオフする信号を出力し、設定温度以下ならばリレースイッチ5をオフする信号を出力する温度検出回路などであり、この回路の電源も通常は直流電源回路2を使用する。

【0005】ところで図4に示す直流電源回路2は、抵抗1の電力消費を小さくするために可及的に抵抗1に流れる電流を小さくするように設計するの一般的なであ

2

る。即ち、トランジスタ10がオンし、リレーコイル5aに電流が流れている最大負荷時には、出力線2aの電圧を、リレースイッチ5の駆動電圧を維持できる範囲の低い電圧とし、ツェナーダイオード9のツェナー電圧がリレー駆動電圧と同程度となるようにする。このようにすると、抵抗1に流れる電流の大部分をリレーコイル5a側に流し、ツェナーダイオード9に流れる電流を小さくし、抵抗1の電力消費、即ち発熱を小さくすることができる。また、トランジスタ10がオフし、リレーコイル5aに電流が流れなくなった場合には、ツェナーダイオード9に流れる電流が増大し、出力線2aの電圧が一定に保たれる。

【0006】図5は、電圧降下用素子にコンデンサ11を使用した従来の直流電源回路2を示しており、交流電源8の電圧が正電圧のときのみ平滑コンデンサ6に電圧が印加されるように、整流ダイオード7及びダイオード12を図に示すように取り付けた以外は、図4に示す回路と同様に構成した。したがって、同様の回路要素には同じ符号を付し説明を省略する。

【0007】図5に示す直流電源回路2は、電圧降下用素子にコンデンサ11を使用したために、図4の抵抗1のように熱を発生しない利点があり、有効な手段である。しかしながら、コンデンサ11のインピーダンスは、交流電源8の周波数に反比例して変化する性質がある。ところで商用交流電源8の周波数は、周知のとおり50Hzの地域と60Hzの地域とがあるため、これらの地域に共通仕様の直流電源回路2を供給と、周波数が50Hzの地域と60Hzの地域とで直流電源回路2の消費電力が変化する。

【0008】例えば、交流電源8の使用周波数が50Hzにおいて、トランジスタ10がオンし、リレーコイル5aに電流が流れているときに、出力線2aの電圧がリレー駆動電圧以上に維持できる電流が流れるようにコンデンサ11の容量を設定したとする。この直流電源回路2を使用周波数が60Hzの交流電源8に接続した場合には、周波数増加分だけコンデンサ11のインピーダンスが低下し電流が大きくなるので、出力線2aの電圧を一定に保つためツェナーダイオード9に流れる電流が大きくなる。したがって、周波数60Hzの地域では、トランジスタ10がオフした場合にツェナーダイオード9に流れる電流は、周波数50Hzの地域より大きなものとなる。

【0009】更にリレー駆動電圧を維持できる電流を流せるように抵抗1又はコンデンサ11の容量を設定する際に、商用電源電圧の90Vから110Vまでの電圧変動を考慮するため、商用電源電圧90Vで設定する必要がある。したがって、商用電源電圧90V以上において、その電圧差だけ直流電源回路に流れる電流が増加し、ツェナーダイオード9に増加した電流が流れることとなる。

【0010】

50

【発明が解決しようとする課題】以上説明したように、ツェナーダイオードを使用して、交流から直流を得る従来の直流電源回路は、電圧降下用素子に抵抗、コンデンサのいずれを使用した場合にも、負荷電流がゼロとなった場合にツェナーダイオードに大きな電流が流れ、ここに発熱が集中し、プリント基板を焦がしたり、半田付け部分その他に悪影響が出るという問題や、ツェナーダイオードに許容電力の大きなものを使用しなければならず、コストが上昇するという問題がある。

【0011】本発明は、以上の問題に着目して成されたものであり、交流から直流を得る直流電源回路において、外部負荷電流が減少した場合にツェナーダイオードに流れる電流を低減させ、一か所に発熱が集中することを防止した直流電源回路を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】以上の目的を達成するための本発明の直流電源回路の構成は、抵抗又はコンデンサからなる電圧降下素子、整流用ダイオード及び平滑コンデンサによって形成した整流回路を、交流電源に並列に接続し、前記平滑コンデンサと並列に接続した定電圧回路を、ツェナーダイオードと分圧抵抗とを直列に接続した回路と、内部負荷抵抗とトランジスタとを直列に接続した回路とを並列に接続すると共に、前記トランジスタのベースを、ツェナーダイオードと分圧抵抗との結合部分に接続し、ツェナーダイオードを流れる電流によって前記内部負荷抵抗に流れる電流を制御するように形成し、前記電圧回路に並列して外部負荷を接続するようにしたものである。

【0013】

【作用】前記定電圧回路は、ツェナーダイオードと分圧抵抗とで分圧回路を形成し、内部負荷抵抗と直列に接続したトランジスタのベース電圧を制御するようにした電流帰還バイアス型回路を形成しており、ツェナーダイオードに流れる電流が大きくなるとトランジスタがオンし、外部負荷が減少した分を内部負荷抵抗に電流を流し、ツェナーダイオードに流れる電流を低減させるように作用する。

【0014】即ち、本発明の直流電源回路は、外部負荷の電流が減少した場合、電源回路内で電流により発生する熱を、内部負荷抵抗及びトランジスタに分散し、局部的過熱を防止すると共に、ツェナーダイオードに要求される最大許容電力を小さくする作用が得られる。したがって、内部負荷抵抗の値を、最大負荷と同等又はそれ以上の負荷となる値とすると、ツェナーダイオードに流れる電流を常時低い値に維持することができる。

【0015】

【実施例】以下添付の図を参照して実施例により本発明を具体的に説明する。図1に示す実施例1の回路は、電圧降下素子として抵抗1を用いた直流電源回路2を使用

したものであり、図4に示した回路要素と同様のものには同じ符号を付し説明を省略する。図1に示す直流電源回路2は、平滑コンデンサ6に並列して、ツェナーダイオード9と分圧抵抗13とを直列接続した回路と、内部負荷抵抗14とトランジスタ15とを直列接続した回路とを接続し、トランジスタ15のベースBを、ツェナーダイオード9と分圧抵抗13との結合部分に接続し、トランジスタ15をツェナーダイオード9に流れる電流によって制御できるようにした。

【0016】抵抗1の抵抗値は、最大外部負荷時、即ちリレーコイル5aに電流が流れているときの消費電力を可及的に小さくするため、直流電源回路2の出力線2aの電圧が、リレー駆動電圧以上に維持できるだけの電流を流せる値のものを使用した。ツェナーダイオード9のツェナー電圧は、リレー駆動電圧と同程度のものを使用した。分圧抵抗13の抵抗値は、ツェナーダイオード9を通じて流れる電流によってトランジスタ15の規格に適合するベース電圧を与える値に設定した。また内部負荷抵抗14の抵抗値は、リレー駆動回路4の最大負荷と同等またはそれ以上の負荷となるものを使用した。

【0017】次に実施例1の直流電源回路2の動作を説明する。リレー駆動回路4に電流が流れているとき、即ちリレースイッチ5がオンしているとき、ツェナーダイオード9に流れる電流は小さい値である。したがってトランジスタ15のベース電流が制限され、コレクタ電流、即ち内部負荷抵抗14に流れる電流も小さいく、出力線2aの電圧を定格値に保たれている。

【0018】次にトランジスタ10がオフし、リレーコイル5aに電流が流れなくなると、出力線2aの電圧がツェナーダイオード9のツェナー電圧を越え、ツェナーダイオード9に流れる電流が増大する。それに伴いトランジスタ15のベース電圧が増大し、コレクタ電流、即ち内部負荷抵抗14に流れる電流が増大する。したがって、出力線2aの電圧は、ツェナー電圧近辺で平衡した一定電圧に保たれると共に、リレースイッチ5がオンのときリレーコイル5aに流れていた電流は、オフされるとツェナーダイオード9を流れる電流と内部負荷抵抗14に流れるコレクタ電流とに分散される。

【0019】したがって、内部負荷抵抗14を設けない場合に、外部負荷が減少したために起こるツェナーダイオード9の発熱が、実施例1においては、ツェナーダイオード9、内部負荷抵抗14及びトランジスタ15の3か所に分散されるため、局部的過熱による事故が防止されると共に、ツェナーダイオード9その他の回路素子の許容電流容量をより小さいものとすることができる。この場合の電力消費量の割合は、内部負荷抵抗14の値によって定まるので、設定消費電力に合わせ、ツェナーダイオード9、トランジスタ15及び内部負荷抵抗14の各仕様は、それぞれの市販定格値に合わせて適宜選定すればよい。

【0020】図2に示す実施例2の直流電源回路2は、

5

実施例1で使用したnpn型のトランジスタ15に代えてpnp型トランジスタ15を使用した場合であり、実施例1と同様に動作させることができる。図3に示す実施例3の直流電源回路2は、電圧降下素子としてコンデンサ11を使用したものであり、ツェナーダイオード9、分圧抵抗13、内部負荷抵抗14及びトランジスタ15の組み合わせの外は、実施例1と同様に形成した。その他の回路要素は、図5に示した回路要素と同様の回路要素には同じ符号を付し説明を省略する。なお、電圧降下用のコンデンサ11は、最大外部負荷時に、出力線2aの電圧が、リレー駆動電圧以上に維持できるだけの電流を流すコンデンサ容量のものを使用した。

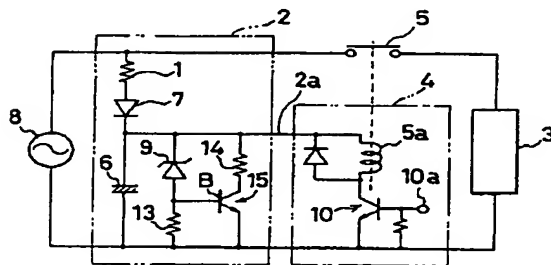
【0021】実施例3の直流電源回路2の動作も、実施例1の直流電源回路2と同様に動作する。したがって直流電源回路2を周波数50Hz用と60Hz用とに共用した場合には、リレーコイル5aの電流がオフされた場合に、60Hz地域においては、周波数の増加によりツェナーダイオード9に流れる電流の増加がリレーコイル5aがオフされた電流に加わるが、発熱部分が分散されるのでプリント基板や半田付け部分の過熱事故を防止することができる。

【0022】以上の説明は、いずれも外部負荷電流がオンオフするリレー駆動回路によって説明したが、本発明の直流電源回路は、これらの負荷に限定されず、他の任意の負荷に対しても有効に適用することができることは容易に理解されよう。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように本発明の直流電源回路は、平滑コンデンサと外部負荷との間に、分圧回路をツェナーダイオードと抵抗とで形成した電流帰還バイアス型のトランジスタ回路を並列接続したので、外部負荷側電流が減少すると、ツェナー電圧維持するためにツェナーダイオードに流れる電流が増大し、トランジスタが作動して内部負荷抵抗に流れる電流を増加させ、ツェナーダイオードに流れる電流を少なくする効果がある。

【図1】



6

【0024】したがって本発明の直流電源回路は、負荷電流が減少した場合の電力消費を、ツェナーダイオード、内部負荷抵抗及びトランジスタの3か所に分散させ、発熱が1個の部品に集中することを防止し、プリント基板の焦げや、半田付け部分の劣化などを防止することができると共に、小電力消費型の安価なツェナーダイオードやトランジスタで回路を構成することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1による直流電源回路を負荷回路に接続した回路図である。

【図2】本発明の実施例2による直流電源回路を実施例1と同様の負荷回路に接続した回路図である。

【図3】本発明の実施例3による直流電源回路を実施例1と同様の負荷回路に接続した回路図である。

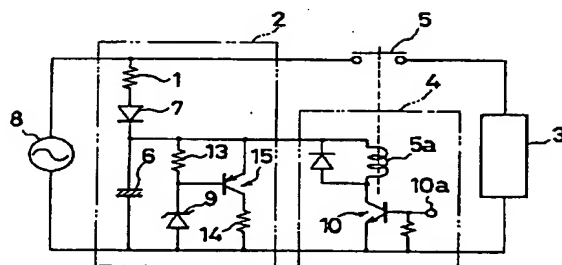
【図4】従来例による直流電源回路を負荷回路に接続した回路図である。

【図5】別の従来例による直流電源回路を図4と同様の負荷回路に接続した回路図である。

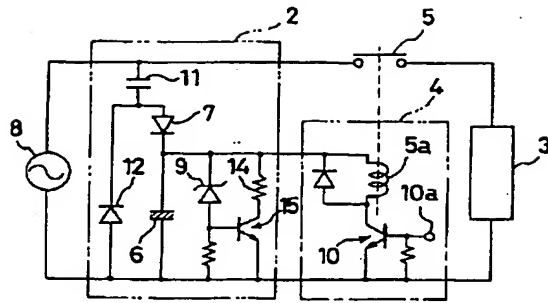
【符号の説明】

1	抵抗	2	直流電源回路
2a	出力線	4	リレー駆動回路 (外部負荷)
6	平滑コンデンサ	7	整流ダイオード
8	交流電源	9	ツェナーダイオード
10	トランジスタ	10a	制御信号入力端子
11	コンデンサ	12	ダイオード
13	分圧抵抗	14	内部負荷抵抗
15	トランジスタ	B	ベース

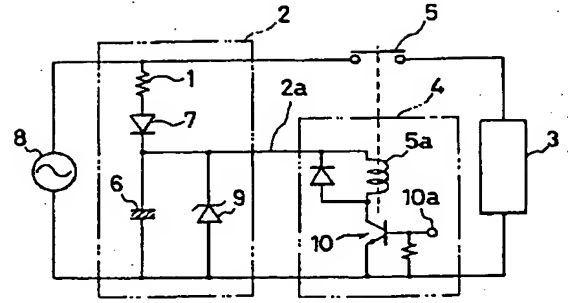
【図2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

